

Schneiden mit Licht

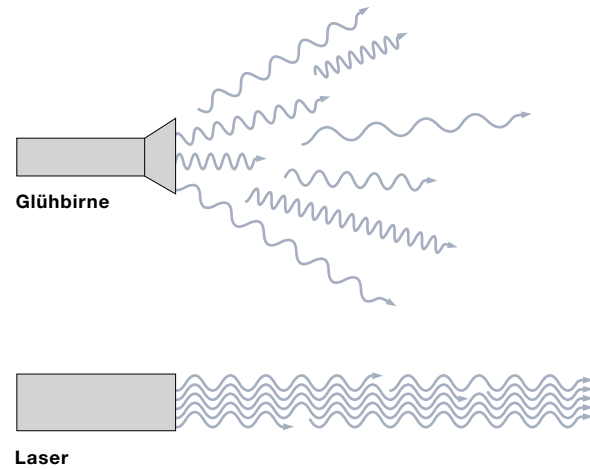
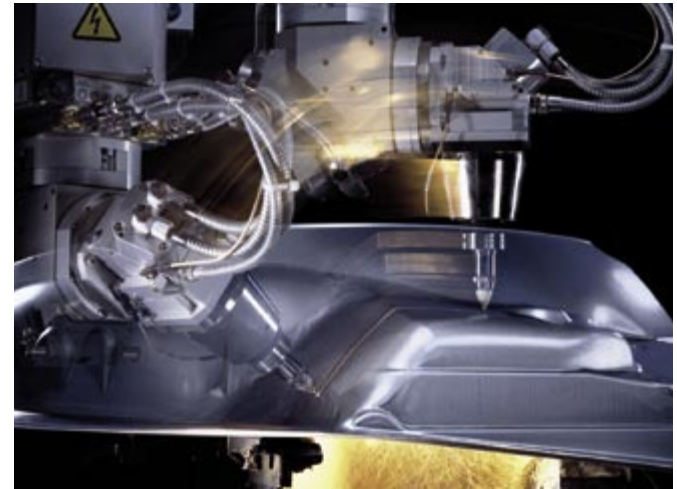
WAS MACHT DEN LASER SO BESONDERS?

Wo bei anderen Blechbearbeitungsverfahren massive Werkzeuge mit enormen mechanischen Kräften auf das Material einwirken, erledigt ein Laserstrahl seine Arbeit beim Laserschneiden berührungslos. Die Lichtwellen werden vom Material absorbiert und in Wärme umgewandelt. Das Blech erhitzt sich, schmilzt, verdampft oder verbrennt. Um dieses Werkzeug zu verstehen, lohnt es sich, zunächst den Laserstrahl genauer kennen zu lernen.

Von 1917 bis heute | Laser ist ein amerikanisches Kunstwort und steht für Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation. Sinngemäß übersetzt: Lichtverstärkung durch angeregte Aussendung von Strahlung. Albert Einstein beschrieb 1917 das Prinzip der stimulierten Emission und schuf damit die theoretischen Grundlagen, die bis heute gültig sind. Der erste Laser wurde jedoch erst Jahrzehnte später gebaut: 1960 stellte Theodore H. Maimann seinen Rubinlaser vor.

Zusammen mit den ersten Laserstrahlen entstand eine Flut von Ideen und Visionen, was der Laser können sollte. Doch die ersten Laser konnten nur wenig davon in die Tat umsetzen. In den folgenden Jahren wurde intensiv geforscht. Heute ist der Laser ein Massenprodukt: In DVD- oder CD-Geräten, Scannerkassen oder Laser-Pointern begegnet einem der Laser im Alltag; und auch aus der Medizin- und Nachrichtentechnik sind Laser nicht mehr wegzudenken.

Als Schneidwerkzeug wurden Laser erstmals Anfang der 1970er Jahre an vorhandenen Maschinenkonzepten eingesetzt. Für den Durchbruch der Technologie sorgten die Maschinenhersteller. Sie begannen Mitte der 1980er Jahre, eigene Laseraggregate zu entwickeln und zu produzieren. Steigende Leistungen und höhere Schneidgeschwindigkeiten in immer dickerem Material erweiterten das Einsatzspektrum des Lasers.



Zum Vergleich: Licht einer Glühbirne und Laserlicht

- 1 Wo es leuchtet und spritzt, ist der Laser am Werk.
- 2 Der Modeschuss im Plexiglaszylinder macht die Leistungsdichteverteilung sichtbar.

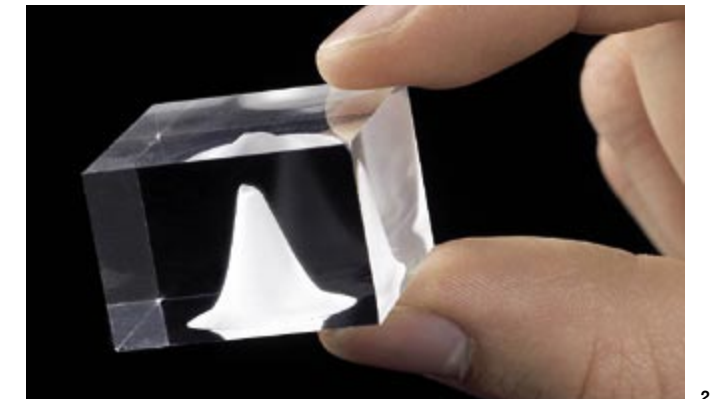
	Licht einer Glühbirne	Laserlicht
Entstehung	spontane Emission	stimulierte, angeregte Emission
Wellenlänge	verschiedene Wellenlängen (polychromatisch) im sichtbaren und infraroten Spektrum	eine Wellenlänge (monochromatisch)
Ausbreitung	radial, in alle Richtungen	gerichtet, Photonen laufen nahezu parallel zueinander
Kohärenz	nein	ja: Photonen schwingen im Gleichtakt
Leistungsspektrum	20 bis 200 Watt	200 bis 20 000 Watt im Dauerstrichbetrieb und bis 50 000 Watt als Leistungsspitze in kurzen Pulsen
Kleinstes Fokusedurchmesser	mehrere Millimeter	1 bis 5 Zehntelmillimeter
Leistungsdichte im Fokus	100-Watt-Glühbirne: 0,08 Watt pro Quadratzentimeter	100-Watt-Laser: 800 000 Watt pro Quadratzentimeter

Im Überblick: Eigenschaften des Laserlichts und des Lichts einer Glühbirne

Laserlicht ist anders Eine Glühlampe strahlt Licht unterschiedlicher Wellenlängen in alle Richtungen ab. Die Energie verteilt sich auf einen großen Raum. Im Laserstrahl haben alle Lichtwellen die gleiche Wellenlänge und laufen nahezu parallel zueinander. Laserlicht ist also monochromatisch und gerichtet. Der Laserstrahl hat eine hohe Energiedichte und lässt sich auf einen kleinen Punkt fokussieren.

Eigenschaften des Laserlichts | Der Laserstrahl an sich kann noch nichts tun. Erst wenn er geführt, geformt und gebündelt ist, wird aus ihm ein Werkzeug. Seine Eigenschaften bieten dafür gute Voraussetzungen:

- **Wellenlänge** | Laserlicht ist monochromatisch. Das heißt, alle Lichtwellen haben die gleiche Wellenlänge.
- **Kohärenz** | Im Laserstrahl schwingen alle Lichtwellen im Gleichtakt.
- **Nahezu parallel** | Die Lichtwellen laufen nahezu parallel zueinander. Der Laserstrahl weitet sich daher nur in geringem Maße auf.
- **Leistungsdichte** | Die Leistungsdichte des Laserstrahls ist sehr viel höher als die von herkömmlichen Lichtquellen.
- **Innere Struktur – Mode** | Die Leistungsdichte im Laserstrahl kann unterschiedliche Strukturen aufweisen. Zum Schneiden verwendet man meist einen Laserstrahl, dessen Leistung sich in der Mitte des Querschnitts konzentriert und zum Rand hin abnimmt (Gauß-Verteilung).



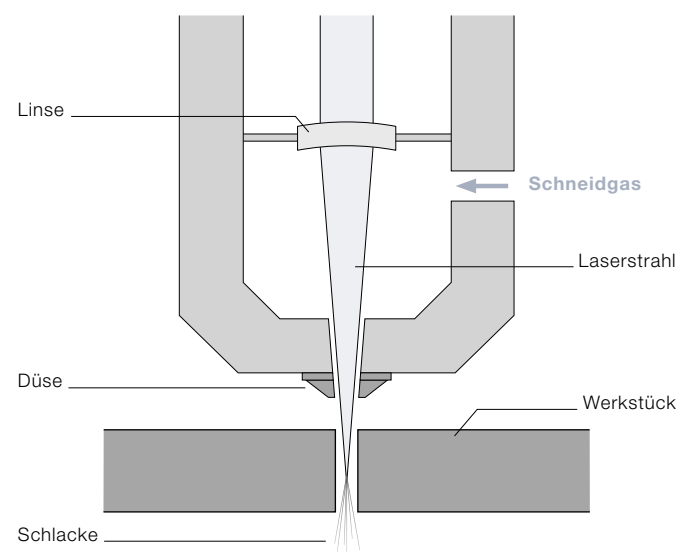
Kochen mit Sonnenlicht Wie viel Energie allein im Sonnenlicht steckt, sieht man an einer technischen Erfindung, die das Sonnenlicht so auf-fängt und fokussiert, dass man damit kochen kann. Als Herdplatte dient der Brennpunkt eines Spiegels, der die Form einer Satellitenschüssel hat. Durch die Paraboloid-Form werden die Sonnenstrahlen auf einen

Punkt fokussiert. Dort, wo sich bei der Satellitenschüssel die Empfänger-einheit befindet, steht beim Kochen mit dem Paraboloid-Spiegel der Topf auf einem Gestell. Die Erfindung wird bei Entwicklungsprojekten in Afrika eingesetzt, in Gegenden, in denen kaum Brennholz zu finden ist.

DURCH DICKEN STAHL WIE DURCH BUTTER

Zum Schneiden wird der Laserstrahl fokussiert. Seine ganze Leistung bündelt sich dann auf einen Punkt, dessen Durchmesser meist weniger als einen halben Millimeter beträgt. Wo der fokussierte Strahl auf das Werkstück trifft, beginnt das Metall sofort zu schmelzen. Teilweise verbrennt oder verdampft es sogar. Nach kurzer Zeit durchdringt der Laserstrahl das Material vollständig.

Nach dem Einstechen beginnt das eigentliche Schneiden. Der Laserstrahl bewegt sich entlang der Teilekontur und schmilzt das Material fortlaufend auf. Metallschmelze und -schlacke werden nach unten ausgeblasen. Dadurch entsteht ein enger Schnittspalt, der kaum breiter ist als der fokussierte Laserstrahl selbst.



Das Prinzip des Laserschneidens

Arbeitsprozess | Beim Schneiden bearbeitet der Laserstrahl das Blech Kontur für Kontur. Ausschnitte im Teil werden dabei immer vor der Außenkontur geschnitten.

Die Bearbeitung jeder Kontur beginnt mit dem Einstechen. Der Einstechpunkt liegt in der Regel etwas von der Kontur entfernt im Restgitter. In dickeren Blechen wird beim Einstechen Material nach oben ausgeworfen und das Einstechloch ist breiter als der spätere Schnittspalt. Nach dem Einstechen schneidet der Laserstrahl zunächst bis an die Kontur heran und beginnt erst dann, die eigentliche Kontur zu bearbeiten.

Schneidgas | Um Metallschmelze und -schlacke aus dem Schnittspalt zu blasen, benötigt man ein Schneidgas, das unter Druck in den Schnittspalt geleitet wird. Gasart und Gasdruck haben einen großen Einfluss auf den Schneidvorgang und das Schneidergebnis.



1

- 1 Düsen formen den Schneidgasstrom.
- 2 Der Laser schneidet filigrane Konturen und zentimeterdicken Stahl.

JUNG UND DOCH SCHON ETABLIERT

Laserschneiden ist ein vergleichsweise junges Verfahren. Mitte der 1980er Jahre erreichten die jährlichen Verkaufszahlen der Lasieranlagen gerade eben zweistellige Werte. In den nächsten Jahren stiegen sie enorm. Ende der 1990er Jahre verkauften führende Hersteller viele hundert Laserschneidanlagen pro Jahr. Diese Entwicklung scheint ungebrochen.

Das Laserschneiden hat sich seinen Platz neben anderen Trennverfahren wie Stanzen und Nibbeln, Wasserstrahlschneiden oder Plasmaschneiden erobert. Kein Wunder. Denn das Schneiden mit dem Laser bietet viele Vorteile:

- Ein einziges Werkzeug kann fast jede beliebige Form schneiden.
- Der Laser schneidet berührungslos und kräftefrei.
- An einer Maschine lassen sich sehr unterschiedliche Blechdicken bearbeiten – von 0,5 bis über 30 Millimeter.
- Der Laser trennt präzise, mit hoher Schneidgeschwindigkeit und einem kleinen Schnittspalt.
- Das Material neben dem Schnittspalt erwärmt sich kaum. Deshalb verziehen sich die Teile nicht.
- Sind die Parameter optimal eingestellt, fertigt der Laser hochwertige Schnittkanten mit geringer Rauigkeit und ohne Grat, die nicht mehr nachbearbeitet werden müssen.

EIN WERKZEUG – VERSCHIEDENE VERFAHREN

Die Schnittqualität und der Preis, zu dem sie zu haben ist, variieren erheblich. Verschiedene Schneidgase und -drücke beeinflussen den Bearbeitungsprozess und das Ergebnis. Wie so oft, gilt auch hier: Wer Wert auf schnell und günstig legt, muss bei der Qualität Abstriche machen.



2

Brennschneiden | Zum Brennschneiden wird Sauerstoff als Schneidgas eingesetzt. Der Sauerstoff wird mit Drücken von bis zu 6 bar in den Schnittspalt geblasen.

Im Schnittspalt reagiert die Metallschmelze mit dem Sauerstoff: Sie verbrennt und oxidiert. Die chemische Reaktion setzt sehr viel Energie frei. Diese Energie unterstützt den Laserstrahl. Brennschneiden erlaubt hohe Schneidgeschwindigkeiten in dünnen Blechen und das Bearbeiten dicker Bleche. Baustahl lässt sich beispielsweise in Dicken bis über 30 Millimetern schneiden.

Allerdings hat es auch Nachteile: Die Schnittkante ist mit einer Oxidschicht bedeckt. Bei Baustahl muss die Oxidschicht vor dem Lackieren oder Pulverbeschichten abgetragen werden. Denn auf der oxidierten Oberfläche haftet der Lack oder die Beschichtung schlecht. Wenn die Schutzschicht aufbricht, ist das Metall nicht mehr vor Korrosion geschützt.

Die Oxidschicht hebt auch den Korrosionsschutz von Edelstahl auf und stört beim Schweißen. Bei Bedarf müssen die Kanten deshalb nachbearbeitet werden.

Fazit: Brennschneiden ist für Baustahl günstiger und schneller als Schmelzschnitten. Es eignet sich dann, wenn die Oxidschicht an der Kante nicht stört oder die Kosten für Brennschnitt und Nacharbeiten günstiger sind als andere Schneidverfahren.

Schmelzschnitten | Zum Schmelzschnitten setzt man Gase wie Stickstoff oder Argon ein. Sie werden mit Drücken zwischen 2 und 20 bar durch die Schnittfuge getrieben. Im Gegensatz zum Brennschneiden reagiert das Schneidgas dabei nicht mit der Metalloberfläche im Schnittspalt. Man sagt daher, es sei inert. Das Gas bläst die Schmelze aus der Schnittfuge und schirmt die Schnittkante von der Luft ab. Stickstoff ist für fast alle Metalle geeignet. Die Ausnahme: Titan. Titan reagiert sowohl mit Sauerstoff als auch mit Stickstoff heftig und wird daher mit Argon geschnitten.

Schmelzschnitten hat den Vorteil, dass die Schnittkanten oxidfrei bleiben. Sie müssen nicht mehr nachbearbeitet werden. Allerdings steht zum Schneiden allein die Energie des Lasers zur Verfügung. Deshalb sind die Schneidgeschwindigkeiten nur in dünnen Blechen so hoch wie beim Brennschneiden. Auch das Einstechen wird erschwert. Einige Schneidanlagen bieten die Möglichkeit, mit Sauerstoff einzustechen und dann mit Stickstoff weiterzuschneiden.

Fazit: Mit Schmelzschnitten lassen sich Kanten erzielen, die grat- und oxidfrei sind. Die höhere Qualität kostet mehr Zeit und mehr Geld – aufgrund höherer Gas- und Energiekosten.

Mit Druckluft | Wer kein Gas kaufen möchte, kann zum Schneiden dünner Bleche auch Luft einsetzen. Druckluft mit

5 bis 6 bar genügt, um die Schmelze aus dem Schnittspalt zu blasen. Da Luft zu knapp 80 Prozent aus Stickstoff besteht, ist das Druckluftschneiden ein Schmelzschnidverfahren.

Auf den ersten Blick erscheint Druckluftschneiden als günstige Alternative zum Schneiden mit Stickstoff. Luft ist umsonst, sie muss aber komprimiert, getrocknet und entölt werden. Damit relativiert sich der Kostenvorteil gegenüber Stickstoff. Die Schnittkanten sind rauer als beim Schmelzschnitten mit Stickstoff. Welche Blechdicke geschnitten werden kann, hängt vom Druck ab, den das Druckluftnetz zur Verfügung stellt, und von der Laserleistung. Mit 5 Kilowatt Laserleistung und 6 bar Druck lässt sich etwa Blech mit einer Dicke von 2 Millimetern gratfrei schneiden. Die besten Ergebnisse liefert Druckluftschneiden in Aluminium.

Fazit: Wer mit Druckluft schneidet, ist vergleichsweise schnell, nimmt allerdings eine geringere Kantenqualität in Kauf und schneidet nicht immer günstiger ab.

Plasmaunterstützt | Bei allen bisher beschriebenen Verfahren wird die Metallschmelze schnell und vollständig aus dem Spalt geblasen. Beim plasmaunterstützten Schmelzschnitten mit dem CO₂-Laser ist das anders. Hier nutzt man einen Effekt, der auch beim Laserschweißen auftritt: Im Schnittspalt bildet

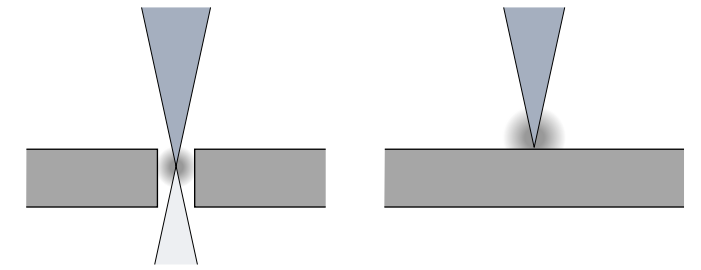


1

sich eine Plasmawolke, die aus ionisiertem Metall Dampf und ionisiertem Gas besteht. Plasma kann dann entstehen, wenn sich Schlacke, Schmelze und Gas in der Schnittfuge stauen. Plasma war lange Zeit ausschließlich Störfaktor und Alarmzeichen. Denn üblicherweise riss kurz nach Erscheinen der Plasmawolke der Schnitt ab: Der Laserstrahl drang nicht mehr ganz durchs Material; durch den Bearbeitungsfehler wurde das Teil unbrauchbar.

Dann zeigte sich, dass man mit Plasma schneller schneiden kann, wenn man die Parameter geschickt wählt. Durch das Plasma lässt sich mehr Energie in das Werkstück einbringen. Es schmilzt schneller auf. In dünnen Blechen erlaubt das Verfahren Schneidgeschwindigkeiten von 40 Metern pro Minute und mehr. Die Schnittkanten werden allerdings rauer als beim Schmelzschnitten. Die maximale Blechdicke hängt von der Laserleistung ab. Mit 6 Kilowatt Leistung lassen sich

Licht ohne Grenzen Man kann einen Laserstrahl so bündeln, dass er in der Lage ist, einen 1 000 Kilometer entfernten Teekessel aufzuheizen. Würde man den Laserstrahl bis zum Mond schicken – das sind immerhin 400 000 Kilometer –, so könnte man ihn immer noch erkennen: Als Kreis mit einem Durchmesser von 3,2 Kilometern.



Links: Plasma im Schnittspalt erhöht die Absorption des CO₂-Laserstrahls. Rechts: Plasma über dem Schnittspalt schirmt den Laserstrahl ab.

zum Beispiel 4 Millimeter dicke Aluminiumtafeln bearbeiten. Fazit: Plasmaunterstütztes Hochgeschwindigkeitsschneiden setzt man immer dann ein, wenn es besonders schnell gehen soll und die Rauigkeit der Kanten keine Rolle spielt.

Weitere Anwendungen	Erläuterung	Anwendung
Microjoints	Kleine Stege bleiben in der Kontur stehen und halten die Teile im Restgitter. Die Teile werden von Hand herausgetrennt.	Kippgefahr beseitigen bei Teilen in dünnen Blechen, die nur auf einer Auflageleiste aufliegen. Automatisiertes Entladen: Teile und Restgitter werden gemeinsam entnommen.
Mikro-Schweißpunkte	Das geschnittene Teil wird mit einem oder mehreren kleinen Schweißpunkten wieder mit der Resttafel verbunden. Der Schweißpunkt ist später sichtbar.	Kippgefahr beseitigen bei Teilen in mittleren Blechdicken. Allerdings nur geeignet, wenn keine perfekten Kanten gebraucht werden.
Kennzeichnen und Körnen	Der Laserstrahl trägt das Material oberflächlich ab oder verfärbt es, und erzeugt so Markierungen.	Teile beschriften. Fügestellen oder Bohrlöcher markieren.

Die Laserschneidanlage kann noch mehr: weitere Anwendungen im Überblick.

- 1 Der Laser schneidet Rohre genauso souverän wie Blechtafeln.
- 2 Ein Prospektständer: intelligent gefügt durch Einrasten und Verdrehen

Also erst die Ober- und Unterkanten aller Quadrate und danach alle rechten und linken Seiten. Nur wenn die Anfangs- und Endpunkte der einzelnen Schnitte genau aufeinandertreffen, erhält man am Ende präzise Formen. Hierfür muss die Steuerung den Laserstrahl auf 100 Mikrosekunden (0,0001 Sekunden) genau ein- und ausschalten.

PLUSPUNKTE BEI ROHREN UND PROFILEN

Viele Teile im Stahl- und Apparatebau sowie im Metall- und Maschinenbau werden aus Rohren und Profilen gefertigt und mit dem Laser geschnitten: Stahlmöbel, Maschinenrahmen, Sportgeräte und Geländer – um nur einige zu nennen.

Der Laser erweist sich dabei in mehrfacher Hinsicht als vorteilhaft. Laserschneiden reduziert Arbeitsschritte und verkürzt so den Fertigungsprozess. Der Laser schneidet in einem Arbeitsgang Löcher ebenso wie komplexe Konturen und erledigt das Ablängen. Damit ersetzt das Laserschneiden alle konventionellen Arbeitsschritte – wie Sägen, Anreißen, Bohren, Fräsen und Stanzen.



1

Neue Konstruktionen | Darüber hinaus ermöglicht das Laserschneiden neue Rohrkonstruktionen, die nachfolgende Fertigungsschritte vereinfachen.

Steck- und Rastverbindungen erleichtern Montagearbeiten und können Schweißarbeiten ersetzen. Wo Schweißen weiterhin nötig ist, verkürzen Fügehilfen die Vorbereitungszeiten. Mit Microjoints lassen sich Rohre auch von Hand biegen. Das sind nur einige Beispiele dafür, welche Möglichkeiten das Laserschneiden in der Rohrbearbeitung eröffnet.

Viele Konstrukteure kennen diese Möglichkeiten noch nicht. Seminare für laseroptimiertes Konstruieren bieten die Grundlagen, um Laser-Rohrbearbeitung effektiv einzusetzen.

Technische Herausforderungen | Für denjenigen, der mit der Laserschneidmaschine Rohre bearbeitet, ist der Prozess fast so leicht zu handhaben wie für denjenigen, der flache Tafeln schneidet. Dahinter stecken geballtes Technologiewissen und ausgeklügelte Bearbeitungsstrategien. Die nächsten Absätze zeigen einige Aspekte dazu.



2

Tatort James-Bond-Film Der Bösewicht droht, mit einem Superlaser in einem Satelliten in der Erdumlaufbahn ganze Städte zu vernichten. Realistisch? Nein! Satelliten kreisen in mehr als 1000 Kilometer Höhe um die Erde. Diese Strecke müsste der Laserstrahl überwinden, ohne sich

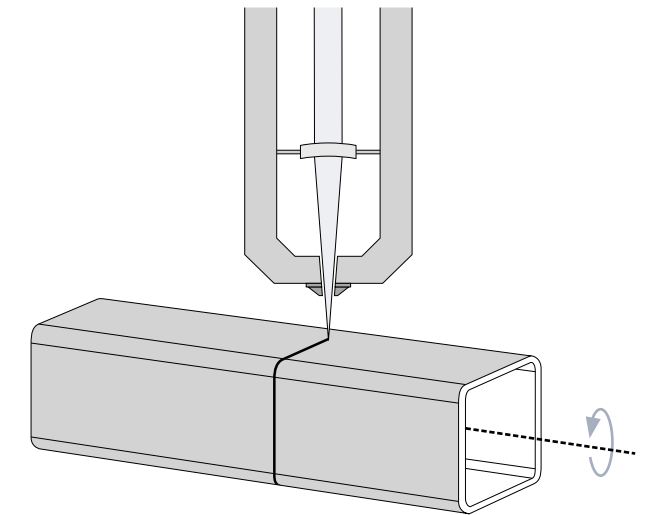
Maße ausgleichen | Rohre und Profile haben mehr Geometriefehler als Blechtafeln: Sie können leicht gebogen oder verwunden sein, Dicke und Durchmesser können schwanken. Damit die Konturen des fertigen Teils genau sind und die Qualität stimmt, leistet die Maschine Ausgleichsarbeit. Der Schneidkopf hat durch die Abstandsregelung immer den gleichen Arbeitsabstand. Messzyklen und Spannvorrichtungen in der Maschine sorgen dafür, dass die Position stimmt.

Über die Ecke | Wenn der Schnitt bei Rechteckprofilen über die Ecke führt, wird die Steuerung gleich mehrfach gefordert: Der Schneidkopf muss einen konstanten Abstand zum Werkstück halten und wandert deshalb mit nach oben und wieder nach unten, während das Profil gedreht wird. Zudem kann das Werkstück an der Ecke dicker sein. Um zu verhindern, dass der Schnitt abreißt, wird in solchen Fällen die Laserleistung erhöht und die Schneidgeschwindigkeit verringert. Unter Umständen muss auch der Gasdruck verändert werden, da das Schneidgas an der Ecke abgelenkt wird und nicht mehr vollständig in den Schnitt strömt.

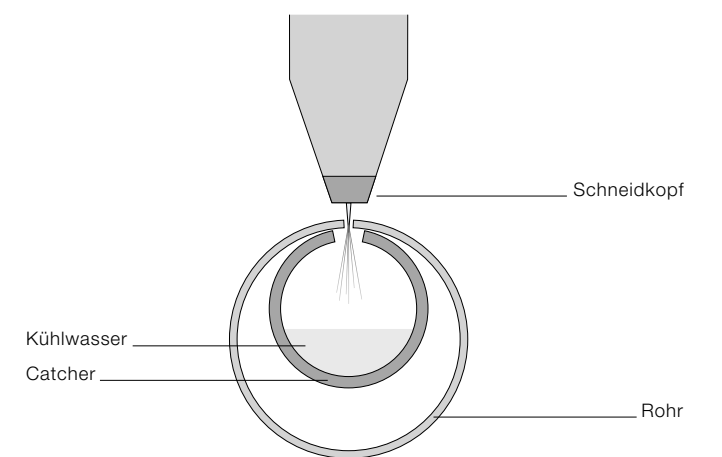
Die andere Seite | Während des Schneidens tritt der Reststrahl zusammen mit Metallschmelze und -schlacke mit hoher Geschwindigkeit am unteren Ende des Schnittspaltes aus. Spritzer können die gegenüberliegende Seite verschmutzen oder beschädigen. Mit den optimalen Parametereinstellungen lassen sich Spritzer weitgehend vermeiden, und die andere Seite bleibt meist unversehrt. Dabei helfen die Technologie-tabellen, die Maschinenhersteller mit der Maschine liefern.

Bei Sonderanwendungen – zum Beispiel dem Ablängen von Rundrohren – wird ein Catcher (Fänger) in das Rohr eingeführt. Er fängt Reststrahl, Schlacke und Schmelze auf. Häufig ist in ihm auch die Absaugung integriert.

aufzuweiten. Er bräuchte einen Fokusdurchmesser von vielen Metern und riesige Energiedichten. Satelliten verfügen weder über die Energiemenge, um einen solchen Strahl zu erzeugen, noch sind sie groß genug für die Fokussieroptik.



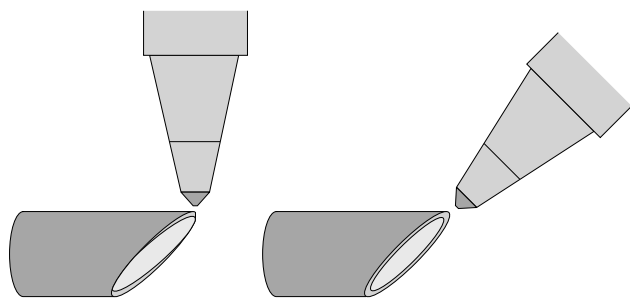
Wenn die Ecke kommt, weicht der Schneidkopf nach oben aus.



Der Catcher fängt den Reststrahl und Spritzer auf.

Der Schinkenwurstschnitt | Wer schon einmal in der Auslage einer Metzgerei gesehen hat, wie Würste schräg angeschnitten werden, weiß, dass sie eine ebene Schnittfläche haben, die schräg zur Länge verläuft. In der Rohrbearbeitung kennt man den Schinkenwurstschnitt ebenfalls: Rohre werden oft schräg getrennt und anschließend mit einer Fläche oder mit anderen Rohren verschweißt. Dies funktioniert gut, wenn die Kanten flächig aufeinander treffen. Doch wie lässt sich dieser Schnitt fertigen?

In der 2D-Rohrbearbeitung schneidet der Laserstrahl senkrecht zur Rohroberfläche. Die Schnittflächen der Kante sind in sich verwunden – für die meisten Anwendungen genügt dies jedoch. Den echten Schinkenwurstschnitt schneidet ein 3D-Schneidkopf, der schräg zur Oberfläche stehen kann. Damit lassen sich Schrägen von bis zu 45 Grad in Stahl und etwa 15 Grad in Aluminium fertigen.



Links: Der 2D-Schneidkopf erzeugt verwundene Schnittflächen.
Rechts: Der 3D-Schneidkopf ermöglicht ebene Schnittflächen.

Verhaktes trennen | Beim Rohrschneiden fällt das fertige Teil normalerweise nach unten weg, sobald die Kontur geschnitten ist. Manchmal greifen die Konturen von Teil und Restrohr allerdings so ineinander, dass sie sich verhaken. Dann bleibt das Teil am Restrohr hängen. Dies ist zum Beispiel beim Bajonettverschluss der Fall. Hier sind zusätzliche Trennschnitte nötig, die das Teil vom Restrohr freischneiden. Die Trennschnitte werden vom Programmiersystem automatisch ergänzt.

Bei einigen Teilen ist Verhaken jedoch erwünscht: Kabelführungen, Ketten oder dekorative Serviettenringe nutzen genau den Effekt, dass sich einzelne Elemente ineinander verhakt zwar bewegen, sich aber nicht trennen lassen.



1

„Immer mehr Unternehmen erkennen die Möglichkeiten, die das Laserschneiden von Rohren bietet: innovative Konstruktionen, weniger Fertigungsschritte und damit auch geringere Herstellkosten. Deshalb steigt die Nachfrage nach Rohrschneidanlagen kontinuierlich. Laserschneiden von Rohren liegt eindeutig im Trend.“
Norbert Beier, Vertrieb Rohrschneidanlagen

UNMÖGLICHES ERLEDIGEN WIR MIT DEM LASER

„Zunächst dachten wir, unsere Rohrschneidanlage kann die Radgabel gar nicht fertigen“, erzählt Jörg Pielemeier, Gruppensprecher der Gruppe Rohr-Laserschneiden bei der Meyra GmbH + Co. KG in Kalletal-Kalldorf. Kurz darauf zeigt er: Es geht doch. Radgabeln sind die Bauteile, die die zwei kleinen, beweglichen Räder der Rollstühle halten, die Meyra herstellt. Früher waren es Zukaufteile, heute fertigt Meyra sie selbst. Auf einer Rohrschneidanlage mit einem 2,4-Kilowatt-Laser.

„Laserschneiden sichert uns einen Wettbewerbsvorteil“, sagt Jörg Pielemeier. Aber um das Teil tatsächlich mit dem Laser schneiden zu können, bedarf es großer Erfahrung und einiger Tricks. Die erste Herausforderung: Das Aluminiumprofil, aus dem die Radgabel geschnitten wird, ist offen.



Diese Radgabel hält das bewegliche Rad am Rollstuhl.

Damit es nicht zusammengedrückt wird, entwickelte Meyra Spannbacken, die es nur von zwei Seiten halten. Darüber hinaus galt es, weitere Anforderungen zu lösen: Die Dicke des Profils variiert fließend zwischen 4 und 8 Millimetern. „Laser ohne Fokusweitenregelung können das eigentlich nicht ausgleichen“, erläutert Pielemeier. Hinzu kommt: Mit einem 2,4-Kilowatt-Laser lässt sich Aluminium normalerweise nur bis zu einer Dicke von 4 Millimetern schneiden.

Dank eines Schneidkopfes mit langer Brennweite geht es aber doch. „Das fand unser Team nach einigen Tests und in enger Abstimmung mit dem Maschinenhersteller heraus“, erinnert sich Pielemeier. Die lange Brennweite sorgt für eine hohe Tiefenschärfe und einen größeren Fokusdurchmesser, der eine breitere Schnittfuge erzeugt. Mit den passenden Schneidgeschwindigkeiten von 0,3 Metern pro Minute an den Ecken und bis 2,7 Metern pro Minute an geraden Flächen stellt die Schneidanlage nun die Radgabeln her.

Früher wurde in drei Schritten bearbeitet, mit Sägen, Bohren und Fräsen. Heute erledigt die Schneidanlage alles in einem Arbeitsgang. „Die Fertigungszeit inklusive Rüst- und Durchlaufzeiten hat sich so um rund 40 Prozent verkürzt“, so Pielemeier. Deshalb lohnt es sich für Meyra auch wieder, das Teil selbst zu fertigen. Das reduziert die Lagerkosten, weil die Radgabel just in time gefertigt wird. Pielemeier nennt weitere positive Nebenwirkungen: „Durch das Laserschneiden sind wir in der Gestaltung freier. Prototypen können wir schnell fertigen, direkt aus den Konstruktionsdaten.“ Und eines macht die ganze Gruppe besonders stolz: „Ich bin sicher, unsere Radgabel gehört weltweit zu den anspruchsvollsten Teilen, die mit dieser Rohrschneidanlage gefertigt werden.“